

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1928

THÈSE

No

260

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

HENRI TROCHU

Né le 11 Mars 1902 à Guer (Morbihan)

Les Hypertensions rachidiennes d'origine circulatoire

Président de thèse : M. le Professeur P. CARNOT.

RENNES

IMPRIMERIE DE « L'OUEST-ÉCLAIR »

38, RUE DU PRÉ-BOTTÉ

—
1928

THÈSE
POUR LE DOCTORAT
EN MÉDECINE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1928

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

HENRI TROCHU

Né le 11 Mars 1902 à Guer (Morbihan)

Les Hypertensions rachidiennes d'origine circulatoire

Président de thèse : M. le Professeur P. CARNOT.

RENNES

IMPRIMERIE DE « L'OUEST-ÉCLAIR »

38, RUE DU PRÉ-BOTTÉ

1928

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBE.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET.
	HARTMANN.
	LEJARS.
Clinique ophtalmologique	GOSSET.
Clinique urologique	TERRIEN.
Clinique d'accouchements	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
Clinique gynécologique	JEANNIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	J.-L. FAURE.
Clinique thérapeutique médicale	OMBRÉDANNE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	VAQUEZ.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SEBILEAU.
Clinique propédeutique	DUVAL.
Professeur sans chaire	SERGENT.
	BRANCA.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ABRAMI Pathologie médicale.
 ALAJOUANINE. Neurologie et psychiatrie
 AUBERTIN.... Pathologie médicale.
 BASSET Pathologie chirurgicale.
 BAUDOUIN . . . Pathologie médicale.
 BINET Physiologie.
 BLANCHETIÈRE..... Chimie biologique.
 BROCC..... Pathologie chirurgicale
 BRULE Pathologie médicale.
 CADENAT... Pathologie chirurgicale
 CHABROL . . . Pathologie médicale.
 CHIRAY Pathologie médicale.
 CLERC..... Pathologie médicale.
 DEBRÉ Hygiène.
 DOGNON..... Physique.
 DONZELOT . . . Pathologie médicale.
 DUVOIR Médecine légale.
 ECALLE Obstétrique.
 FIESSINGER... Pathologie médicale.
 GARNIER..... Pathologie expériment.
 GATELIER..... Pathologie chirurgicale
 HARVIER . . . Pathologie médicale.
 HEITZ-BOYER. Urologie.
 HOVELACQUE. Anatomie.

MM.

HUTINEL..... Pathologie médicale.
 JOYEUX Parasitologie.
 LABBÉ (Henri).. Chimie biologique.
 LARDENNOIS.. Pathologie chirurgicale
 LEMAITRE..... Oto-rhino-laryngologie.
 LEROUX..... Anatomie pathologique
 LÉVY-SOLAL .. Obstétrique.
 LHERMITTE ... Pathologie mentale.
 LIAN Pathologie médicale.
 MATHIEU..... Pathologie chirurgicale
 METZGER..... Obstétrique.
 MONDOR..... Pathologie chirurgicale
 MOURE..... Pathologie chirurgicale
 MULON. Histologie.
 PHILIBERT ... Bactériologie.
 QUÉNU Pathologie chirurgicale
 RICHET Fils ... Physiologie.
 SÉZARY..... Dermatologie et syphi-
 ligraphie.
 VALLERY-RADOT (Pas-
 teur)..... Pathologie médicale.
 VAUDESCAL... Obstétrique.
 VELTER..... Ophtalmologie.
 VERNE Histologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

GOUGEROT ... Pathologie médicale.
 GUÉNIOT..... Obstétrique.
 DEMELIN..... Obstétrique.
 LEQUEUX... . . Obstétrique.

MM.

RETTERRER Histologie.
 TANON Pathologie médicale.
 ZIMMERN..... Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.	MM.
ALGLAVE Clinique chirurgicale.	LÉRI Clinique médicale.
AUVRAY Clinique chirurgicale.	MOCQUOT Clinique chirurgicale.
CHEVASSU Clinique chirurgicale.	PROUST Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE Clinique médicale.	SCHWARTZ Clinique chirurgicale.
LE LORIER Clinique obstétricale.	VILLARET Clinique médicale.
LEREBOULLET Clinique médicale infantile.	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé..	} Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	
CHAILLET-BERT	Stomatologie.
LEDOUX-LEBARD	Education physique.
	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation

A LA MEMOIRE DE MA MERE

Pieuse reconnaissance.

A MON PERE

Dont le dévouement et les sacrifices m'ont permis de mener à bien mes études. Humble témoignage de ma grande affection et de ma profonde reconnaissance.

A MES SŒURS

A MES ONCLES : M. L'ABBE TROCHU

Qui m'a toujours affectueusement aidé et conseillé. Bien faible témoignage de ma reconnaissance et de ma grande affection.

M. DÉSIRÉ TROCHU

En témoignage de mon affection.

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CARNOT
Membre de l'Académie de Médecine;
Officier de la Légion d'Honneur.

Hommage respectueux et reconnaissant pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de cette thèse.

A MONSIEUR LE DOCTEUR TZANCK
Médecin des Hôpitaux.

Qui a bien voulu nous suggérer l'objet de cette thèse et nous aider de ses conseils. Qu'il veuille bien trouver ici le témoignage de notre respectueuse gratitude.

A MES MAITRES DE L'ECOLE DE MEDECINE
DE RENNES

A MES MAITRES DE L'HOSPICE GENERAL
DE SAINT-BRIEUC

AU DOCTEUR PRIGENT

AU DOCTEUR HERY

En témoignage d'une sincère re-
connaissance pour leurs judi-
cieux et aimables conseils.

AUX DOCTEURS GRENIÉ;
OUDOT;
TESSIER;
LAPLUME;
VIOLETTE

En témoignage de notre gratitude.

HISTORIQUE

L'étude scientifique du liquide céphalo-rachidien est assez récente. En effet, bien que cette notion ait fait l'objet de plusieurs travaux avant même la découverte de la ponction lombaire, c'est QUINCKE qui, montrant en 1890 la facilité avec laquelle il était possible d'atteindre l'espace sous-arachnoïdien et d'en retirer le liquide, a ouvert le champ des recherches entreprises en ces dernières années sur cette question. Depuis, les travaux publiés à ce sujet ont été très nombreux et les résultats en ont été particulièrement féconds. Cependant, il n'est pas douteux qu'il reste beaucoup à faire et qu'en particulier l'étude de la tension rachidienne doive nous fournir encore des renseignements utiles et précieux.

La pression rachidienne a été signalée pour la première fois par divers expérimentateurs tels : A. RICHET (1857), ROCHEFONTAINE (1878), etc... qui, opérant sur des chiens et dans des conditions différentes, ont obtenu des résultats variables. Mais ce furent les travaux de QUINCKE, SICART et LEJONNE, PARISOT, ROUBINOVITCH et PAILLARD, etc... qui dégagèrent les pre-

mières notions scientifiques. Depuis, de nombreux auteurs ont contribué à éclaircir cette question et nous citerons les travaux tout récents de CLAUDE et de ses élèves.

Nous allons maintenant passer rapidement en revue les notions classiques qui se sont dégagées de ces études successives. Auparavant nous tenons à faire remarquer que la tension rachidienne a été étudiée surtout au cours des affections du système nerveux et que les renseignements qu'on en a tirés ont servi uniquement à l'étude et au diagnostic des lésions nerveuses.

Etudions maintenant les procédés et les techniques employés jusqu'ici pour la mesure de la tension rachidienne, puis les variations possibles de cette tension sous l'influence de divers facteurs physiologiques ou autres.

Mesure de la tension rachidienne

Indiquons pour mémoire, qu'autrefois la tension rachidienne était évaluée par la force avec laquelle s'écoulait le liquide céphalo-rachidien au cours de la ponction lombaire. Il est inutile d'insister sur l'imprécision de cette méthode et sur l'intérêt qu'il y avait à perfectionner une telle manière d'opérer.

QUINCKE se servit pour ses études d'un manomètre à air libre : l'aiguille à ponction communiquait par l'intermédiaire d'un tube en caoutchouc avec un tube coudé à angle droit; le liquide céphalo-rachidien s'écoulait dans le tube et sa hauteur mesurait sa tension. Nous voyons de suite les principaux inconvénients de cette méthode qui exigeait en particulier l'écoulement d'une grande quantité de liquide. D'autres opérateurs tels : SICARD et LAJONNE-KRONIG-

KAUSCH ont proposé des variantes de cet appareil sans réaliser une amélioration sensible.

C'est alors que CLAUDE proposa l'emploi du manomètre anéroïde, ce qui marqua un progrès considérable.

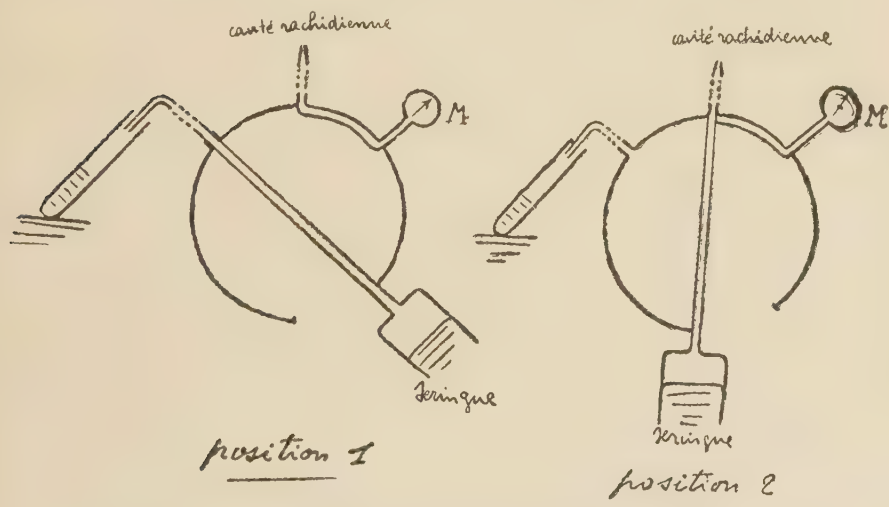
Cet auteur, en effet, imagina de relier l'aiguille à ponction à un manomètre anéroïde soigneusement gradué en centimètres d'eau, ce qui permet de mesurer la tension avec une perte infime de liquide.

Nous verrons plus loin les variations fréquentes et faciles de la tension rachidienne sous l'influence de multiples facteurs. Aussi pour étudier avec précision la tension rachidienne, est-il essentiel de procéder selon une technique impeccable. CLAUDE avait déjà signalé ce fait et conseillé diverses précautions : immobilité absolue du sujet qui est couché dans une position bien déterminée, adaptation préalable du manomètre à l'aiguille, calme le plus complet possible, etc...

Nous nous servons de l'appareil de TZANCK, utilisé pour la ponction lombaire par de MARTEL et TZANCK, TZANCK et CHEVALIER, TZANCK et RENAULT. Mais, il est essentiel que les premières gouttes prélevées ne soient pas perdues, sinon le chiffre de la tension rachidienne est faux. Dans ce but, M. TZANCK opère comme il suit : la ponction lombaire effectuée avec une aiguille spéciale portant un robinet à trois voies auquel est déjà adapté le manomètre par l'intermédiaire d'un appareil distributeur, dès que l'on retire le mandrin, on note le chiffre de la tension rachidienne, puis on pré-

lève progressivement le liquide céphalo-rachidien, c. c. par c. c. en relevant chaque fois la tension correspondante.

Le distributeur est la pièce principale de l'appareil. Il possède trois orifices. Le premier le fait communiquer avec le tube où l'on recueille le liquide, le second est adapté à l'aiguille à ponction lombaire par l'intermédiaire d'un tube en caoutchouc et le troisième est en relation constante avec le manomètre. Enfin la seringue s'adapte au distributeur par un tube monté sur pivot, de sorte qu'un simple déplacement latéral permet de faire communiquer la seringue avec le tube à essai (position 1) ou avec l'aiguille



(position 2). En position 1, le liquide céphalorachidien est en rapport avec le manomètre et une simple lecture nous donne la valeur de la tension. Notons que cette même position correspond au refoulement du

liquide dans le tube où on le recueille. En position 2. la seringue est en relation avec l'aiguille et la graduation de la seringue nous permet de retirer exactement la quantité voulue de liquide. De la même façon, il est possible d'injecter dans la cavité rachidienne suffisamment d'air stérilisé pour faire revenir à la normale le chiffre de la tension, de manière à remédier, ainsi que l'ont montré TZANCK et CHEVALLIER, à la céphalée et aux accidents postménigétiques possibles. Signalons aussi un dispositif original qui permet la communication instantanée et par suite l'enregistrement immédiat de la tension rachidienne dès l'enlèvement du mandrin sans qu'une seule goutte du liquide soit perdue. On comprend par cette description de l'appareil employé les nombreux avantages que possède cette technique qui allie à une grande précision une extrême facilité de manœuvre.

Connaissant la valeur de la tension rachidienne après chaque soustraction de liquide, il est alors possible en portant en ordonnées le volume du liquide retiré et en abscisses les tensions correspondantes, d'établir une courbe de tension dont l'étude puisse fournir des indications intéressantes. On a ainsi dans les cas normaux une ligne horizontale avec parfois des ondulations causées par certains facteurs physiologiques. Dans les cas pathologiques, au contraire, l'allure de la courbe est toute différente. Sans entrer dans des détails et une étude approfondie de ces courbes, indiquons seulement que TZANCK et RENAULT ont pu voir notamment une chute brusque de la ten-

sion après un écoulement de seulement quelques c. c. de liquide, ce qui aiguillait vers le diagnostic de blocage sous-arachnoïdien dû à une méningite cloisonnée ou à une tumeur méningée.

En résumé, ce procédé nous paraît avoir un intérêt double : la pression ainsi stabilisée nous met à l'abri de certaines causes d'erreur et l'étude de la courbe peut dans certains cas servir au diagnostic.

Valeur de la tension rachidienne

Nous voici donc en possession d'un excellent moyen d'évaluer le chiffre de la tension rachidienne, qui est exprimée ainsi en centimètres d'eau. Les valeurs indiquées par les différents auteurs pour la tension chez l'homme normal, sont peu différentes. C'est ainsi que PHILIPP indique 10 à 15 cent.; SAINT-CHAUVEY : 15 à 20; M^{lle} COTTIN et SALOZ : 6 à 23; BARD : 20; BARRE et SCHRAPT : 5 à 20; CREMIEUX : 10 à 20; PAPPENHEIM : limite maxima à 22; CLAUDE, PORAK et ROUILLARD : 12 à 15 et limite maxima 20; LAMACHE admet les chiffres donnés précédemment par CLAUDE, mais propose de reporter à 25 la limite maxima.

De ces diverses appréciations, il semble que nous puissions considérer comme anormale toute tension non comprise entre les chiffres extrêmes de 10 et 20 cent.

Variations de la tension rachidienne

En dehors des variations spontanées, difficilement explicables et d'ailleurs peu accentuées, la tension rachidienne est susceptible de variations parfois très importantes et dues à de multiples facteurs que nous allons énumérer.

L'influence de la position du sujet est admise par tous. C'est ainsi que la position assise provoque une forte hypertension. Pour la même raison, le lieu de ponction a une grosse importance et, en position assise, la tension rachidienne diminue à mesure que le lieu de ponction s'élève.

Egalement la déflexion de la tête a pour conséquence une hypertension nette.

L'influence de l'asphyxie a été mise en évidence par BINET *et* PIEDELIÈVRE qui ont enregistré, dans ce cas, une hypertension énorme qu'ils attribuent à la turgescence des veines cérébro-spinales.

La respiration normale semble peu influencer la tension rachidienne; la respiration profonde, au contraire, produit une diminution de tension de 1 cent. 5 environ, tandis que l'apnée provoque une hypertension d'environ 4 cent.

La toux et les cris ont une action très nette; expérimentalement, il se produit une augmentation de

tension de 10 à 20 cent. Pendant les quintes de toux spontanées, l'hypertension est encore plus nette et peut devenir considérable.

De même tout effort physique, et en particulier ce qu'on a appelé l'expiration bloquée, c'est-à-dire, le fait de pousser fortement pendant plusieurs secondes, comme pour aller à la selle, ont pour conséquence une augmentation de pression parfois énorme.

Signalons aussi l'influence hypertensive du froid mise en évidence par CURSHMANN.

QUECKENSTEDT, et après lui STOOKEY, MERWATH et FRANTZ, ont montré l'action de la compression des jugulaires sur la tension rachidienne. Ils évaluent à 6 cent. environ l'hypertension qui en résulte. Depuis, ce phénomène a été retrouvé et bien étudié par SICARD, FORESTIER et HAGUENEAU et par CLAUDE.

RABATTU et JOSSE RAND, observant le réflexe oculocardiaque au cours de ponctions lombaires, ont trouvé constamment, en cas de réflexe positif, une augmentation de pression rachidienne. Ils en concluent au parallélisme étroit entre cette hypertension et le ralentissement du pouls. En cas de réflexe négatif, l'hypertension rachidienne a été nulle ou insignifiante.

GIRAUD a noté, qu'en cas de compression abdominale (position ventrale), il se produit une hypertension de 10 à 20 cent. D'autre part, CLAUDE et MONTASSUT ont remarqué que la recherche du réflexe solaire provoquait une augmentation de la pression rachidienne. Ils ont cherché alors l'action de la com-

pression du plexus solaire sur cette tension et ont trouvé, qu'en cas de réflexe positif, la tension s'élevait et restait à peu près sans changement en cas de réflexe négatif.

L'influence de l'émotion a été aussi relatée. Elle est parfois assez importante et d'interprétation délicate.

Déjà signalée par un auteur allemand, LAMACHE, se basant sur cinq observations, conclut à la constance d'une hypertension rachidienne pendant la menstruation et trouve une dénivellation d'au moins 5 cent. Il explique ce fait par un trouble du système neuro-végétatif et par une hyperproduction liquidienne par augmentation de la perméabilité des plexus choroïdes.

Rapports de la tension rachidienne avec les tensions sanguines

I. — AVEC LA TENSION ARTÉRIELLE.

Parmi les travaux les plus récents, citons ceux de FONTECILLA et SEPULREDA, qui estiment inconstantes les relations de ces deux tensions. DUMAS et CONDAMIN reconnaissent que les hypertensions artérielles bien tolérées s'accompagnent en général d'hypertension rachidienne sans qu'il y ait d'ailleurs de relation bien nette, mais qu'au contraire, les hypertensions mal tolérées ne modifient pas la tension rachidienne. GRAVIER se refuse à admettre tout rapport entre ces deux tensions. CLAUDE et LAMACHE enfin concluent également à l'absence de parallélisme de ces deux pressions.

De l'ensemble de ces opinions, se dégage bien l'idée de l'indépendance de la tension rachidienne par rapport à la tension artérielle.

II. — AVEC LA PRESSION VEINEUSE.

Ici les opinions diffèrent sensiblement. Avant de

les relater, notons que la tension veineuse envisagée ici est la tension prise à l'une des veines superficielles du bras avec le même appareil qui a servi à la mesure de la tension rachidienne.

De nombreux auteurs avaient remarqué déjà l'identité fréquente des tensions rachidiennes et veineuses; c'est ainsi que RAVALT, MESTREZAT, FONTECILLA et SEPULREDA ont constaté ce fait et ont conclu à l'égalité de ces deux tensions. LERICHE, CREMIEUX, BECHT ont vu souvent des variations parallèles de ces deux tensions. Tout récemment, TZANCK et RENAULT ont recherché chez 12 sujets sains la valeur de ces deux tensions et les ont trouvées égales ou du moins très voisines. De plus, au cours d'affections s'accompagnant d'une élévation de la pression veineuse, ils ont constaté l'augmentation parallèle de la tension rachidienne.

Tension veineuse	Tension rachidienne
25	26
29	28
28	30

Pour ces deux auteurs, il en résulte que la pression rachidienne est, à l'état normal, l'expression de la pression veineuse.

Par contre, CLAUDE, TARGOWLA et LAMACHE étudiant les rapports possibles de ces deux tensions chez des sujets atteints de diverses maladies nerveuses, les trouvent variables et inconstants. CLAUDE s'exprime ainsi : « Nous avons montré que l'hypertension veineuse peut s'associer à une tension normale du

liquide céphalo-rachidien et qu'inversement une tension liquidienne élevée coexiste parfois avec une tension normale du sang veineux ainsi que nous l'avons signalé d'autre part à propos d'un cas d'hypertension intracrânienne. Une autre étude nous a permis d'établir que, dans les syndromes mélancoliques, la tension veineuse est haute et la tension du liquide céphalo-rachidien abaissée et que les deux tensions varient en sens inverse au cours de l'évolution sans d'ailleurs qu'il y ait toujours un parallélisme entre leurs modifications réciproques. »

En résumé, nous voyons que la majorité des auteurs admettent une dépendance plus ou moins étroite de la tension céphalo-rachidienne par rapport à la tension veineuse. Seuls quelques-uns, en particulier M. CLAUDE, se refusent à admettre ce parallélisme. Comment peut-on expliquer cette divergence d'opinions, opinions cependant légitimes puisque basées sur des expériences et sur des faits contrôlés? Il nous semble possible d'attribuer ce fait à ce que tout d'abord la pression veineuse périphérique, sujette à des variations, n'est pas toujours l'expression exacte de la pression veineuse profonde et également à ce que M. CLAUDE l'a surtout étudiée sur des sujets atteints de diverses maladies nerveuses. Chez ceux-ci, en effet, la pression rachidienne est, du fait même de leur maladie, très souvent modifiée et nous admettons très bien qu'une telle modification due à des causes locales, soit sans retentissement appréciable sur la tension veineuse. Il faut distinguer, en

effet, entre l'influence de la pression rachidienne sur la pression veineuse, et inversement, celle de la pression veineuse sur la pression rachidienne. Tandis que la première peut être négligée, comme nous le verrons plus loin, la seconde nous paraît évidente et nous nous rallions entièrement à l'opinion de MM. TZANCK et RENAULT qui estiment que la tension rachidienne est conditionnée par la pression veineuse profonde.

En fait, cette question de rapports possibles entre la tension céphalorachidienne et la tension veineuse est très importante. En effet, les auteurs qui, comme M. CLAUDE, admettent l'indépendance complète de la pression liquidienne vis-à-vis des tensions artérielles et veineuses, attribuent par suite à cette pression une autonomie propre et tendent à en faire une constante de l'organisme. LAMACHE, s'élevant contre l'opinion de ceux qui, estimant trop variable la tension rachidienne, négligent son étude s'exprime ainsi : « Nous nous élevons contre cette opinion et nous prétendons que la détermination de la tension rachidienne a la même importance et la même valeur que celle des autres tensions; il s'agit là véritablement d'une constante de l'organisme aussi stable que la tension veineuse. »

Nous venons de voir qu'au contraire, plusieurs auteurs estiment que cette autonomie n'existe pas. Il nous semble bien, qu'en effet, la pression rachidienne puisse être considérée comme le reflet de la pression veineuse profonde et nous allons maintenant examiner toute une série de faits qui nous paraissent étayer fortement cette affirmation.

En effet, comme nous allons voir maintenant, toutes les causes qui font varier la pression veineuse font aussi varier et dans le même sens la tension rachidienne.

I. — PHYSIOLOGIQUEMENT.

Il n'est pas d'hypertensions rachidiennes physiologiques plus nettes que celles consécutives à la toux violente, à l'effort musculaire. Nous avons vu plus haut que les hypertensions enregistrées dans ce cas étaient énormes. Or, il est certain que la toux et l'effort ont pour conséquence une stase et une augmentation de la pression veineuse profonde parfois considérable, pouvant même aller jusqu'à la rupture musculaire et qui se traduit cliniquement par la tumescence des jugulaires et des veines de la face et du cou. De même la toux et l'effort augmentent la pression veineuse périphérique, et ce fait a été reconnu notamment par VILLARET et GRELLETY-BOSVIEL. Signalons que l'hypertension rachidienne ainsi produite est immédiate et se manifeste dès le début de la toux; inversement la tension revient rapidement à la normale dès la fin des efforts de toux. Il est logique, par suite, d'attribuer cette hypertension rachidienne à l'hypertension veineuse profonde qui, également, est rapide et transitoire.

II. — EXPÉRIMENTALEMENT.

Un exemple remarquable d'hypertension rachidienne nous est fourni par la manœuvre de QUECKENSTEDT qui s'accompagne toujours d'une hypertension très nette. SICARD, FORESTIER et HAGUENAU ont étudié particulièrement cette question et ont établi

des graphiques des variations de la pression rachidienne, réalisées au cours de diverses expériences. Ces auteurs ont étudié les trois épreuves suivantes : le toucher rapide des jugulaires qui consiste à aplatis seulement les jugulaires pendant un temps très court — l'expiration bloquée, c'est-à-dire un effort d'expulsion, comme pour aller à la selle, pendant une dizaine de secondes — enfin la compression profonde et prolongée pendant dix secondes des veines jugulaires. Ils ont obtenu ainsi, chez des sujets sains, des élévations de pression de 1 à 5 c. c. d'eau pour la première expérience, de 30 à 50 c. c. pour la seconde, d'environ 50 c. c. pour la dernière. Ici encore l'hypertension rachidienne est, dans les trois cas, très rapide, presque immédiate et de même, l'expérience finie, la tension revient très vite à son taux initial.

Par quel mécanisme se produit dans ce cas l'hypertension rachidienne? SICARD, FORESTIER et HAGUENAU en donnent une explication mécanique et l'attribuent à la gêne de la circulation de retour et à la turgescence des veines intracrâniennes qui augmente la pression dans les ventricules cérébraux. Ceci a lieu même au cours de l'effort d'expulsion, car le sujet ferme sa glotte, et alors à l'effort abdominal pur et à la gêne de la circulation de retour dans les veines rachidiennes sous-diaphragmatiques, vient s'ajouter une gêne de la circulation des veines rachidiennes sus-diaphragmatiques et des veines jugulaires. CLAUDE, LAMACHE et AUBRY concluent également à l'influence primordiale de la stase veineuse qui

résulte de la manœuvre. Pour eux, cette influence est d'ailleurs démontrée par leur observation d'un cas de thrombose jugulaire : la compression de cette jugulaire ne produisait rien, tandis que la compression de l'autre jugulaire provoquait une ascension nette de la pression rachidienne. Cependant ces derniers auteurs admettent également l'influence d'un second facteur dû à l'irritabilité du système neuro-végétatif.

Nous voyons donc que l'influence primordiale de la stase veineuse, et par suite de la pression veineuse sur la production de l'hypertension rachidienne, est ici unanimement reconnue. Il ne semble pas, en effet, que ces variations instantanées et transitoires de la tension rachidienne puissent avoir pour cause des phénomènes vago-sympathiques ou osmotiques qui ont des caractères nettement opposés.

TZANCK et RENAULT ont récemment montré l'influence de la saignée et de la transfusion du sang sur la tension rachidienne.

C'est ainsi que sur le chien, ils ont pratiqué à diverses reprises une saignée de 100 grammes et ont vu y correspondre un abaissement de la tension rachidienne de 4 à 5 cent.; puis la transfusion d'une égale quantité de sang ramenait la tension rachidienne à son taux initial. De même chez l'homme, ils ont pu constater qu'une saignée de 200 grammes avait déterminé une hypotension de 6 cent. Il en résulte donc que ces modifications expérimentales de la masse sanguine déterminent des variations parallèles de la tension rachidienne. Si nous admettons, ce qui

est logique, que les variations de la masse sanguine ont pour conséquence des variations de même sens de la pression veineuse, nous voyons ici, une fois de plus, la tension rachidienne enregistrer exactement les modifications de la tension veineuse.

Une autre série d'expériences va nous amener à la même conclusion. WEED et MAC KIBBEN et, après eux d'autres auteurs, ont signalé, qu'au moyen d'injections intraveineuses hyper et hypotoniques, on obtenait des variations importantes de la tension rachidienne. Ces fait ont été reconnus depuis par de nombreux auteurs et certains même, tels LERICHE, les ont utilisés dans un but thérapeutique. WEED et MAC KIBBEN ont expliqué ce fait par les modifications de volume du cerveau et la mobilité du liquide céphalo-rachidien. Or, WOLLHEIM et BRANDT ont montré récemment que ces mêmes injections déterminaient des modifications de la masse sanguine et que ces modifications étaient de même sens que celles enregistrées sur la pression rachidienne. C'est ainsi que les injections hypotoniques qui produisent des hypertensions rachidiennes déterminent également des augmentations de la masse sanguine et inversement les injections hypertoniques qui produisent des hypotensions rachidiennes diminuent parfois considérablement la masse sanguine : dans un cas notamment celle-ci est passée de 5.309 à 4.474. TZANCK et RENAULT, rapprochant et comparant ces deux travaux, et, ayant déjà prouvé l'influence des modifications de la masse sanguine sur la tension rachidienne, ont attribué à

ces variations de la masse sanguine (et par suite de la pression veineuse) les variations qu'on peut constater après les injections hypo et hypertoniques dans la mesure de la tension rachidienne.

III. — PATHOLOGIQUEMENT.

Il existe en clinique, en dehors de toute altération du système méningé et nerveux, de nombreux cas, particulièrement dans certaines affections circulatoires, où la stase veineuse et, par suite, la pression veineuse profonde, se trouvent considérablement accrue. Il était dès lors intéressant d'étudier chez ces malades ce que devenait la tension rachidienne. C'est ce qu'ont fait TZANCK et RENAULT qui ont réussi ainsi à individualiser une série d'hypertensions rachidiennes d'origine purement circulatoire.

Nous allons rapporter sur ce sujet plusieurs observations que nous devons à l'obligeance de M. TZANCK.

OBERVATION I

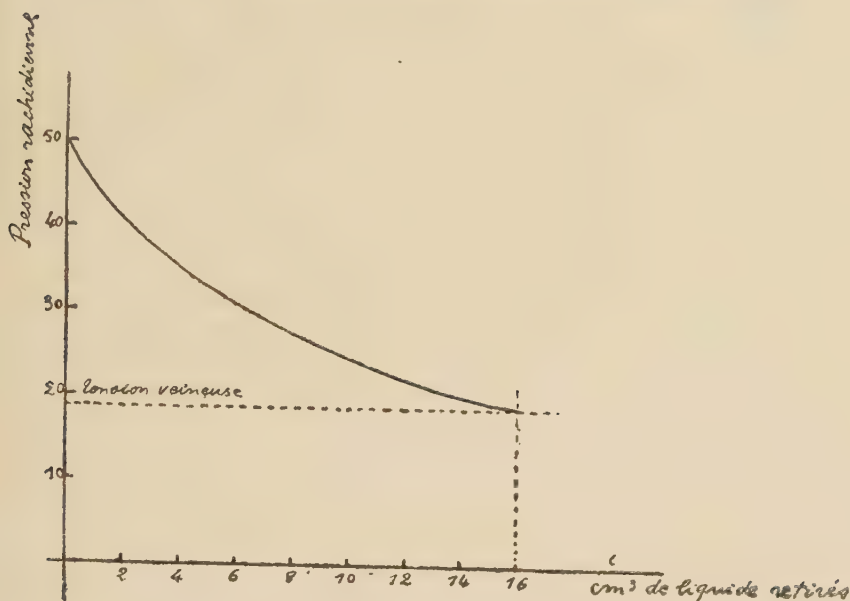
M^m. T. G. Salle Sainte-Madeleine. — Service du
Professeur GILBERT.

Cette malade entre à l'hôpital pour céphalées très vives, durant depuis plusieurs semaines déjà. Sa température est à 38° 5 et oscille depuis plusieurs jours autour de 38. L'examen de la malade attire l'attention

du côté du système méningé. En plus des maux de tête, on note en effet, du signe de KERNIG et de la raideur de la nuque; cette femme n'a pas de constipation, elle a vomi le jour de son entrée et ne s'alimente d'ailleurs pas. Cet état méningé subaigu semble mal cadrer avec une méningite cérébrospinale : tout d'abord, le début de la maladie remonte déjà à plusieurs semaines et, de plus, on constate un certain nombre de signes qui, dès l'examen, font penser à la possibilité d'une étiologie syphilitique. Il existe du signe d'ARGYLL-ROBERTSON et on peut voir au niveau du cou un collier de Vénus absolument caractéristique. La malade ignore qu'elle a eu la syphilis, mais la ponction lombaire et l'examen du sang montrent l'existence d'un Wassermann fortement positif. Nous ne rapporterons pas en entier l'observation de cette malade qui a d'ailleurs parfaitement guéri sous l'influence d'un traitement arsenical intra-veineux (novarsénobenzol aux doses de 15, 30, 45, 60, 75, 90 centigrammes répétées jusqu'à un total de 6 gr.). Signalons que les maux de tête ont persisté pendant quinze jours après le début du traitement et ont disparu à la suite d'administration d'iodure de potassium.

Nous voulons simplement rapporter ici la courbe obtenue au cours de la ponction lombaire et qui montre la descente progressive de la tension sous l'influence du prélèvement de 16 c. c. du liquide céphalo-rachidien. Partie de 50 c. d'eau elle descend

à 18 à la fin de la ponction, alors que le chiffre de la tension veineuse est précisément aux environs de 20.

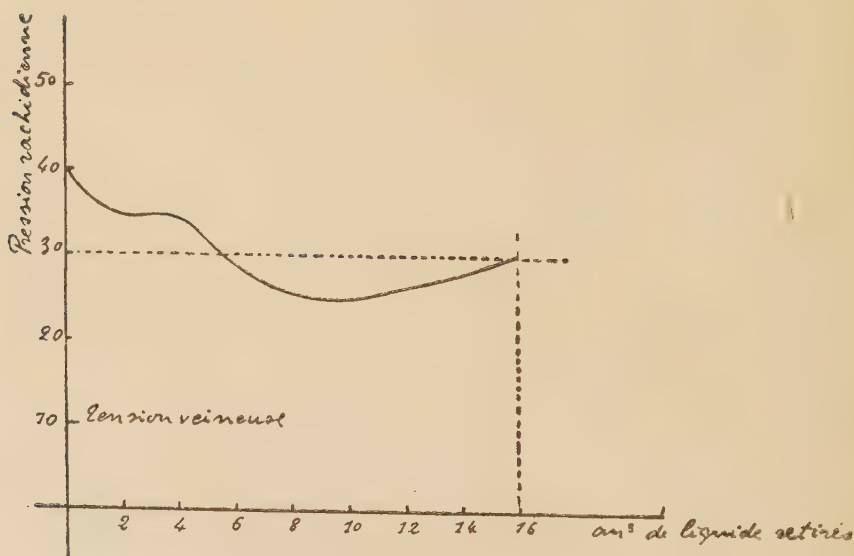


OBSERVATION II

Méningite tuberculeuse de l'adulte.

L'observation complète de la malade n'a pas été retrouvée. Il s'agissait d'une personne âgée, soignée pour méningite tuberculeuse. La graphique obtenu, lors de la ponction lombaire, est intéressant parce qu'il montre que, pour une même soustraction de liquide que dans l'observation précédente, la tension rachidienne qui pourtant, au début, était inférieure, puisqu'elle n'atteignait que 40 cent. d'eau, n'a baissé que bien plus lentement, pour se maintenir aux envi-

rons de 30 cent. à la fin de la ponction, alors que la pression veineuse prise au pli du coude n'était que de 10 cent. d'eau. Il semblerait que la sécrétion du liquide céphalo-rachidien, dans cette méningite tuberculeuse, ait augmenté les cavités rachidiennes au point qu'un prélèvement de 16 c. c. de liquide ne se traduit somme toute que très peu sur la courbe. Dans cette observation, l'étude précise de la courbe de tension rachidienne permettait en somme, à elle seule, de soupçonner la distension des cavités sous-arachnoïdiennes.



OBSERVATION III

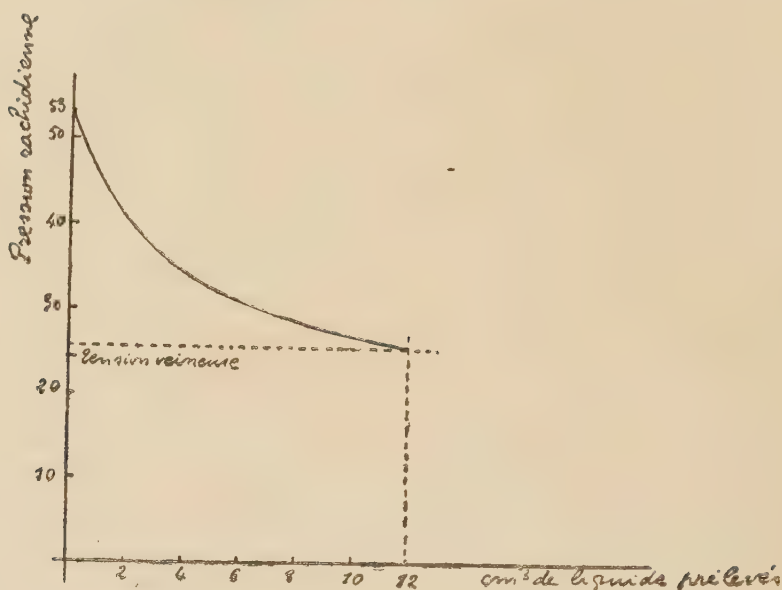
M. BAST.

Il s'agit d'un malade, âgé de 58 ans, entré à l'hôpital avec le diagnostic de foie syphilitique et pré-

sentant en effet un foie augmenté de volume dans son ensemble, mais lisse et douloureux. Ce malade reconnaît avoir eu à vingt ans la syphilis, laquelle a d'ailleurs été soignée très régulièrement à l'époque. Actuellement, il n'en présente aucun signe et son Wassermann est négatif. Par contre, on note chez lui un certain nombre d'autres signes qui attirent l'attention du côté du cœur : le pouls est rapide, petit, régulier; il existe de l'œdème au niveau des membres inférieurs. des râles de bronchite dans la poitrine et surtout on observe au niveau du cœur un souffle d'insuffisance mitrale, que l'on peut rattacher à une crise de rhumatisme articulaire aigu remontant à l'enfance. Il s'agit, plus vraisemblablement, d'un foie cardiaque que d'un foie syphilitique et l'évolution comme la thérapeutique ont montré, dans la suite, que c'était là l'hypothèse la plus probable. En effet, le traitement antisypilitique n'a donné lieu à aucune amélioration alors que le traitement méthodique de la cardiopathie (saignée de 300 grammes, purge et digitale) a eu d'excellents résultats : l'œdème a disparu rapidement. le foie est revenu à des dimensions plus réduites et, en même temps, l'état général du malade s'est amélioré rapidement.

L'intérêt essentiel de cette observation est pour nous la ponction lombaire, pratiquée le 21 janvier 1927 par MM. TZANCK et RENAULT, qui montre une hypertension rachidienne de 53 cent. d'eau et qu'une soustraction de 12 c. c. de liquide céphalo-rachidien

fait descendre progressivement à 25. La tension veineuse était de 23 cent.



OBSERVATION IV

M^{me} B... N^o 1. — Salle Sainte-Madeleine.

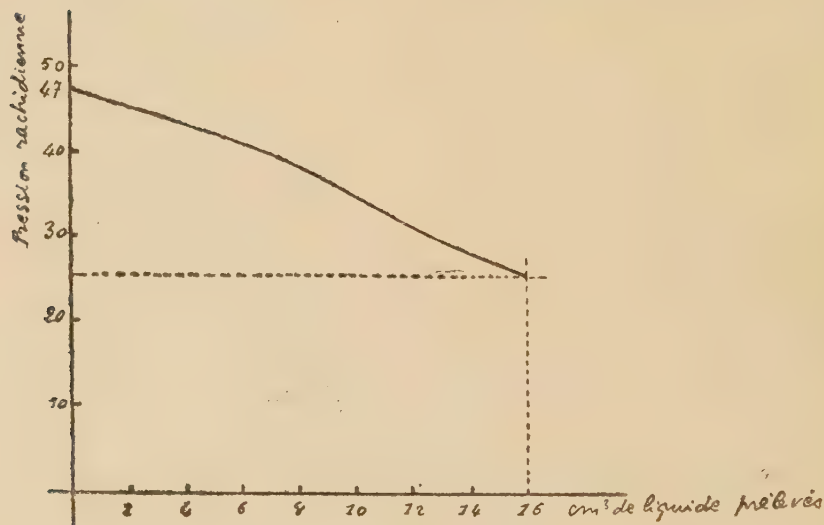
Foie cardiaque.

Il s'agit d'une malade, âgée de 40 ans, entrée dans le service pour des troubles digestifs. Elle se plaint de lourdeurs, de perte de l'appétit et d'amaigrissement qui contraste avec l'augmentation de volume de son ventre. A plusieurs reprises déjà, elle a présenté un certain degré d'ascite et de l'enflure des membres inférieurs. Cependant, malgré tout cet ensemble de

signes qui attirent l'attention du côté du ventre où se trouve d'ailleurs l'existence d'un foie gros, dur, régulier, assez peu douloureux, l'aspect de la malade est plutôt celui d'une cardiaque : elle présente des varicosités des joues, une légère cyanose; elle est assise dans son lit et la position horizontale prolongée lui est difficile; elle est assez fortement dyspnéique. Enfin l'auscultation du cœur révèle l'existence d'un large souffle mitral qui présente un maximum à la pointe, s'étend sur toute la région précordiale, jusqu'à l'appendice xyphoïde, et se propage nettement dans l'aisselle et le dos. La malade ne se souvient pas d'avoir eu des crises de rhumatisme; par contre, dès sa puberté, elle indique une tendance à l'essoufflement et une grande répugnance pour toutes les fatigues physiques. Ajoutons que la malade nie tout alcoolisme et qu'aucun signe de syphilis n'a été retrouvé. En tous cas, à plusieurs reprises, le traitement toni-cardiaque a semblé remettre la malade en meilleur état, et c'est encore sous l'influence d'un traitement digitalique qu'elle se trouve améliorée dans le service.

Le seul point qui nous importe ici c'est la confirmation du diagnostic de foie cardiaque. La ponction lombaire effectuée le 15 avril 1927 met en évidence une hypertension rachidienne atteignant 47 cent. d'eau, ce qui est pour nous la confirmation de la tension veineuse profonde qui serait particulièrement élevée dans ce cas. Elle apporte donc un signe de plus en faveur du diagnostic de foie cardiaque, alors que,

dans toutes les autres hépatites, la tension veineuse profonde et la tension rachidienne n'auraient aucune raison d'être élevées. Le graphique suivant montre la baisse progressive de la tension sous l'influence de la soustraction de 16 c. c. de liquide céphalo-rachidien.



Les observations 3 et 4 sont particulièrement intéressantes, puisqu'elles nous révèlent des hypertensions rachidiennes considérables, dans deux cas de foie cardiaque, affection où la tension veineuse profonde, par suite de la stase veineuse, est particulièrement élevée. La connaissance de ces hypertensions rachidiennes d'origine uniquement circulatoire nous semble bien une nouvelle preuve de la dépendance étroite de la tension rachidienne par rapport à la tension veineuse profonde. De toutes façons l'étude

des courbes obtenues a un gros intérêt : dans l'observation 2 nous voyons qu'elle pouvait nous faire prévoir la distension des cavités sous-arachnoïdiennes; dans l'observation 4, elle a fourni un signe de plus en faveur de l'hypothèse d'un foie cardiaque et a, par suite, aidé au diagnostic.

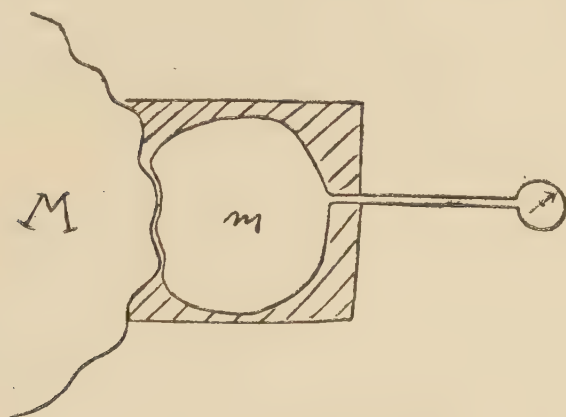
Nous venons de voir que toutes les causes (physiologiques, expérimentales, etc...) qui déterminent une variation de la tension veineuse déterminent également une modification dans le même sens de la tension rachidienne, et nous en avons conclu aux rapports étroits qui existent entre ces deux tensions. Quelle est la nature de ces rapports et comment est-il possible d'expliquer cette dépendance? Si nous considérons les notions que nous fournit à ce sujet l'anatomie, nous allons voir qu'en réalité ces rapports sont facilement explicables.

Le liquide céphalorachidien est, en effet, directement en rapports avec de nombreux et riches plexus veineux : les plexus veineux sous-arachnoïdiens, les plexus choroïdes et les plexus veineux extraduremériens qui circonscrivent le trou rachidien. Les travaux anatomiques de WEED ont déjà montré ce fait, puisque cet auteur a constaté le passage dans les sinus, après avoir diffusé à travers le protoplasma des cellules endothéliales, du ferrocyanure de potassium injecté dans le liquide céphalorachidien. Ces phénomènes osmotiques, pour si intéressants qu'ils soient, ne peuvent d'ailleurs servir à notre démonstration, car ces échanges forcément très lents, qui se

produisent entre le sang veineux et le liquide céphalo-rachidien, n'expliquent pas les variations instantanées et transitoires de la tension rachidienne que nous avons déjà constatées. Nous croyons au contraire que ces modifications ne peuvent avoir qu'une cause mécanique.

A propos des rapports entre le liquide céphalo-rachidien et les plexus veineux, HOVELACQUE s'exprime ainsi : « Le rôle de ces plexus est des plus importants. Il emmène tout le sang intrarachidien osseux et médullaire. Il permet, en se vidant, l'expansion systolique de la moelle et le déplacement du liquide céphalo-rachidien. Il y a donc là deux masses liquides, l'une formée par le liquide céphalo-rachidien, l'autre par le sang veineux des plexus. Ces deux masses sont en rapport par l'intermédiaire d'une paroi souple et un état d'équilibre tend à s'établir entre les deux systèmes. » Retenons cette dernière phrase, car elle nous permet de comprendre comment une variation de la pression veineuse peut retentir sur la pression rachidienne. Il est en effet possible de considérer le liquide céphalo-rachidien comme un véritable appareil enregistreur. Sur le schéma ci-contre, la masse sanguine veineuse est représentée par la lettre M et la masse du liquide céphalo-rachidien par m. Nous savons que le liquide céphalo-rachidien est tout entier renfermé dans le crâne et le canal rachidien, et nous pouvons le considérer schématiquement comme contenu dans une sorte de boîte osseuse rigide qui lui interdit toute expansion.

Considérons maintenant une dilatation de la



masse veineuse. L'augmentation de pression qui en résulte se fait sentir en tous sens et, en particulier, sur la paroi commune avec le liquide céphalo-rachidien. Par suite, ce liquide ne pouvant s'étendre, l'hypertension se répercutera entièrement dans toute sa masse et, si nous mettons en communication ce liquide avec un manomètre (ce qui a lieu dans la ponction lombaire), nous comprenons très bien que ce manomètre nous fournisse un moyen de mesurer exactement la pression développée. Inversement, toute pression exercée à l'intérieur du liquide céphalo-rachidien, sous une cause locale, aura sa répercussion immédiate sur la masse veineuse mais ici, à cause de la grande différence de volume entre la masse veineuse et la masse liquidienne, l'augmentation de pression veineuse qui en résultera sera nulle ou négligeable.

Cette explication mécanique de l'action qu'exerce la tension veineuse sur la tension rachidienne nous explique alors fort bien les caractères d'instantanéité que nous avons déjà souligné, des variations de la tension veineuse.

Applications pratiques de la mesure de la tension rachidienne

Nous arrivons maintenant aux résultats pratiques de cette étude.

Tout d'abord elle nous permet de mesurer et d'étudier la pression veineuse profonde. A ce propos, nous faisons remarquer la différence, parfois très marquée, qui existe entre la pression veineuse profonde et la pression veineuse superficielle et sur laquelle M. VILLARET a particulièrement insisté. Il est certain que la présence des valvules dans les veines périphériques est un obstacle à la propagation de la pression qui peut exister au niveau des veines profondes et est susceptible de l'amoindrir considérablement. En particulier, nous pouvons constater que l'hypertension veineuse périphérique, mesurée pendant la toux, est parfois peu élevée et est loin de correspondre à la tension veineuse profonde qui nous est révélée par la turgescence des jugulaires et des veines de la face. De même la position des membres, la contracture ou le relâchement musculaire sont

susceptibles de faire varier considérablement la pression veineuse périphérique sans que cette variation ait un retentissement quelconque dans le domaine des veines profondes. Il en résulte que la connaissance de la pression veineuse périphérique ne peut avoir l'intérêt que présente, au contraire, celle de la pression profonde qui, par contre, a l'inconvénient d'être très difficilement mesurable. La mesure et l'étude de la pression rachidienne, qui nous permettent de mesurer et d'étudier cette pression veineuse profonde, en retirent donc une nouvelle importance. Nous pouvons ainsi déceler très rapidement une hypertension veineuse à son origine. La pathologie nous enseigne que dans l'hyposystolie un des symptômes les plus précoces est souvent l'augmentation de la pression veineuse (mesurée au bras). Comme cette hypertension veineuse périphérique, qui est la conséquence d'une hypertension profonde, ne mesure pas exactement cette dernière et peut lui être très inférieure, nous sommes en droit de penser que la mesure de la tension rachidienne, qui peut nous révéler la moindre hypertension veineuse profonde, a encore plus d'intérêt que la mesure de la tension veineuse au bras dans le diagnostic de l'hyposystolie.

Enfin, comme nous l'avons d'ailleurs déjà vu dans l'observation IV, la tension rachidienne est susceptible de nous fournir un élément de diagnostic qui, en cas de difficulté, peut être ainsi confirmé.

Un autre renseignement, que peut nous fournir

l'étude de la pression rachidienne, est relatif à l'oreillette droite. L'étude de l'oreillette droite jusqu'ici ne nous était permise qu'à l'aide de la radioscopie, et nous savons que cette méthode est très délicate et que les renseignements qu'elle nous donne sont d'interprétation parfois difficile. Il est très probable que la mesure de la pression rachidienne, qui nous montre une stase veineuse à son début, puisse être un signe, plus précoce encore que la radioscopie, de la dilatation de l'oreillette droite qu'elle pourrait ainsi déceler dès son origine.

Enfin la mesure de la tension rachidienne peut nous permettre d'évaluer approximativement la mesure sanguine. Les méthodes utilisées jusqu'ici pour cette évaluation sont délicates et compliquées. Les rapports étudiés plus haut nous permettent de penser que la mesure de la pression rachidienne peut fournir, chez un individu normal, une mesure indirecte de la masse sanguine.

CONCLUSIONS

I. — De nombreux auteurs ont déjà été frappés par les chiffres assez voisins de la tension veineuse et de la tension du liquide céphalo-rachidien, examinée dans la position couchée.

II. — *Y a-t-il un parallélisme entre ces deux tensions.*

A) Le retentissement possible de la tension du liquide céphalo-rachidien sur la tension veineuse a été envisagé par CLAUDE qui conclut à la négative. Comme le montrent TZANCK et RENAULT, on conçoit mal comment l'hypertension de la petite masse du liquide céphalo-rachidien puisse retentir sur la grande masse du sang veineux.

B) Le retentissement de la tension veineuse sur la tension du liquide céphalo-rachidien est plus compréhensible.

1) physiologiquement, toutes les causes susceptibles d'élever la tension veineuse (toux, effort) ou d'augmenter la masse sanguine (transfusion) déter-

minent parallèlement une élévation de la tension rachidienne.

2) pathologiquement. Dans les affections circulatoires où s'élève la tension veineuse. TZANCK et RENAULT ont montré des élévations énormes de la tension du liquide céphalo-rachidien (foie cardiaque, etc...).

III. — Par suite, l'étude de la tension rachidienne est susceptible de nous fournir des renseignements sur trois ordres de faits.

A) la tension veineuse profonde. L'hypertension veineuse peut ainsi être décelée à son origine alors même qu'elle ne se traduit pas encore par des signes cliniques.

B) l'état de l'oreillette droite dont la ponction lombaire réalise un véritable moyen d'étude.

C) la mesure de la masse sanguine.

VU : *Le Doyen,*
ROGER.

VU : *Le Président de Thèse,*
P. CARNOT.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- BARD. — La pression du liquide céphalo-rachidien. (*Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, 1917-18.)
- BARRE et SCHRAF. — Sur la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Bulletin Médical*, 19 janvier 1921.)
- BECHT. — Etude sur le liquide céphalo-rachidien. (*Amer. Journ. of Physiology*, février 1920.)
- BINET et PIEDELIÈVRE. — Variations de tension du liquide céphalo-rachidien au cours de l'asphyxie. (*Bulletin de la Société de Biologie*. Séance du 12 févr. 1927.)
- CLAUDE. — La mesure de la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux*, 25 octobre 1912.)
- Mesure de la tension du liquide céphalo-rachidien. (*Revue de Neurologie*, 1913, page 356.)
- CLAUDE et LAMACHE. — Relations entre la pression artérielle et la tension céphalo-rachidienne. (*Compte Rendu de la Société de Biologie*. (Séance du 5 février 1927.)
- CLAUDE, LAMACHE et AUBRY. — Compression des veines du cou et tension céphalo-rachidienne. (*Compte Rendu de la Société de Biologie*. Séance du 29 janvier 1927.)
- CLAUDE, PORAK et ROUILLARD. — Recherches de mano-

- métrie clinique avec application spéciale à l'étude du liquide céphalo-rachidien. (*Revue de Médecine*, 10 juin 1914.)
- CLAUDE, TARGOWLA et LAMACHE. — Recherches sur la pression veineuse dans les maladies mentales. (*Compte Rendu de la Soc. de Biolog.* Séance du 13 mars 1926.)
- Pression du liquide céphalo-rachidien et pression veineuse. (*Compte Rendu de la Société de Biologie.* Séance du 29 janvier 1927.)
- Influence de la recherche du réflexe solaire sur la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Congrès de Neurologie*, 6 juin 1926.)
- CLAUDE, TINEL et LAMACHE. — Inscription graphique des variations de la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Compte Rendu de la Société de Biologie.* Séance du 5 février 1927.)
- M¹¹⁰ COTTIN et SALOZ. — La mesure de la pression du liquide céphalo-rachidien. Ses variations physiologiques et pathologiques. (*Revue de Médecine*, juillet 1916.)
- CRÉMIEUX. — Considérations sur l'hypotension du liquide céphalo-rachidien. (*Thèse de Montpellier*, 1922.)
- CURSHMANN. — Augmentation artificielle de la pression du liquide céphalo-rachidien pour faciliter la ponction lombaire. (*Therapie der gegen warth*, juin 1927.)
- DUMAS et CONDAMIN. — Considérations cliniques qui peuvent exister entre la tension sanguine et la tension du liquide céphalo-rachidien. Déductions pathologiques. (*Société Médicale des Hôpitaux de Lyon*, 3 mars 1925.)
- FOLEY et PUTMANN. — The effect of salt ingestion in cerebro-spinal fluid pressure and brain volume. (*Amer. Journ. of Physiology*, 1920, page 464.)
- Fontecilla et Sepulveda. — Le liquide céphalo-rachidien. (Volume Paris, Maloine, 1921.)

- GIRAUD. — La tension du liquide céphalo-rachidien. (*Thèse de Montpellier*, 1921.)
- GRAVIER. — L'hypertension et les critères neurologiques du taux de la pression rachidienne. (*Société Médicale des Hôpitaux de Lyon*, 16 mars 1926.)
- GRELLETY-BOSVIEL. — La tension veineuse. (*Thèse de Paris*, 1925.)
- LAMACHE. — Etude sur la tension du liquide céphalo-rachidien. (*Thèse de Paris*, 1926.)
- LERICHE et WERTHEIMER. — Sur la possibilité de faire apparaître ou disparaître les crises dans l'épilepsie jacksonnienne traumatique en modifiant par voie circulatoire la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Lyon Chirurgical*, juillet-août 1921.)
- LERICHE. — Action des solutions hypertoniques en ingestion ou en injection dans le traitement de l'hypertension intracrânienne par tumeur. (*Société Médicale des Hôpitaux de Lyon*, 17 janvier 1922.)
- Sur l'hypertension du liquide céphalo-rachidien. (*Lyon Chirurgical*, janvier-février 1922.)
- MESTREZAT. — Le liquide céphalo-rachidien normal et pathologique. (Volume Maloine, 1912.)
- Quelques acquisitions récentes de la physiopathologie du liquide céphalo-rachidien. (*La Médecine*, septembre 1921.)
- PAGNIEZ. — Quelques points de physio-pathologie du liquide céphalo-rachidien. (*Presse Méd.*, 24 juin 1922.)
- PAPPENHEIM. — Remarques à propos de quelques problèmes relatifs à la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Wien-Klin-Woch.* 20 oct. 1924.)
- PHILIP. — Recherches sur la pression du liquide céphalo-rachidien. (*Thèse de Paris*, 1913.)
- RAVAUD. — Rachicentèse. (*Monographies cliniques*, n° 60, 1910.)
- REBATTU-JOSSERAND. — Le réflexe oculo-cardiaque,

- phénomène de compression bulbaire par hypertension passagère du liquide céphalo-rachidien. (*Journal de Médecine de Lyon*, 1924, n° 110.)
- SICARD, FORESTIER et HAGUENAU. — *Société de Neurologie*, 3 février 1927.
- STEPHEN CHAUVET. — La pression du liquide céphalo-rachidien et sa mesure sous-arachnoïdienne. (*Presse Médicale*, 4 juillet 1914.)
- STOOKEY, MERWATH et FRANTZ. — Etude manométrique du liquide céphalo-rachidien en cas de tumeurs médullaires soupçonnées. (*Surgery Gynecology and obstetrics*, octobre 1925, n° 4.)
- TARGOWLA et LAMACHE. — Recherches sur la pression veineuse et la pression du liquide céphalo-rachidien au cours des états mélancoliques. (*Soc. de Psychiatrie*. Séance du 5 février 1927.)
- TZANCK et RENAULT. — Etude graphique de la pression du liquide céphalo-rachidien dans l'espace sous-arachnoïdien. (*Compte Rendu de la Soc. de Biologie*. Séance du 15 janvier 1927.)
- Des rapports entre la tension veineuse et la tension du liquide céphalo-rachidien. (*Compte Rendu de la Société de Biologie*. Séance du 22 janvier 1927.)
- Les hypertensions rachidiennes d'origine mécanique (liquide céphalo-rachidien et masse sanguine). (*Bulletin de la Soc. Médicale des Hôpitaux de Paris*. Séance du 28 octobre 1927.)
- Tension rachidienne et pression veineuse profonde. (*Société Médicale des Hôpitaux de Paris*. Séance du 28 octobre 1927.)
- TZANCK et CHEVALLIER. — Prophylaxie et traitement de la céphalée et des accidents pseudoméningitiques qui suivent la ponction lombaire. (*Société Médicale des Hôpitaux de Paris*. Séance du 30 avril 1926.)
- VILLARET et MARTINY. — Contrôle de l'état de la petite

circulation par l'étude de la pression veineuse périphérique. (*Compte Rendu de la Société de Biologie*. Séance du 29 janvier 1927.)

— *Presse Médicale*, 28 novembre 1925.

LEWIS WEED. — L'absorption du liquide céphalo-rachidien par le système veineux. (*Amer. Journ. of Anatomy*, 1923, page 191.)

WEED et MAC KIBBEN. — Intracranial venous pressure and cerebro-spinal fluid pressure as affected by the intra venous injection of solution of various concentrations. (*The Amer. Journ. of Physiology*, nov. 1921.)
